

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-262590

(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/125

G11B 7/00

G11B 11/10

(21)Application number : 06-048829

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1994

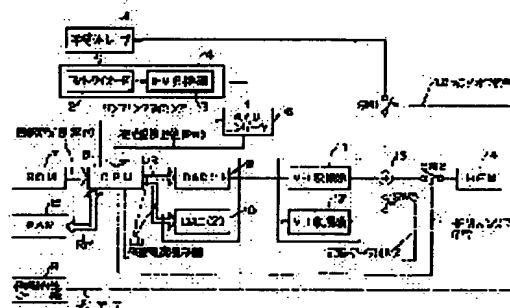
(72)Inventor : TAKEUCHI TOYOAKI

(54) OPTICAL INFORMATION REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To correctly control the emitting light quantity so as to obtain an optimal reproducing power in a data area capable of recording/reproducing information even when a returned light beam from a recording medium to a semiconductor laser exists.

CONSTITUTION: The control means for the output of a semiconductor laser of an optical information reproducing device reads the target value of emitting light quantity out of a ROM 7 or a RAM 15 by means of a CPU 5, sends a corresponding instruction value to a DAC(1) 9, supplies a driving current to a semiconductor laser 1 through a V-I converter 11, detects the emitting light quantity of the semiconductor laser 1 by means of a light detecting means 4 and controls the emitting light quantity of the semiconductor laser 1 so that the error between the detected value of the output of an A/D converter 6 and a target emitting light quantity becomes zero. A target emitting light quantity R_p on the area B of a track capable of recording/reproducing is stored in the ROM 7 and a value obtained by measuring the emitting light quantity on a track area A for exclusive reproducing use, while making a supplied current to the semiconductor laser 1 the same value, and being a different value from R_p is stored in the RAM 15 as a target emitting light quantity RP' on the track area A.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-262590

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/125	C	7247-5D		
7/00	S	9464-5D		
11/10	5 5 1 C	8935-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-48829

(22) 出願日 平成6年(1994)3月18日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 竹内 豊明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

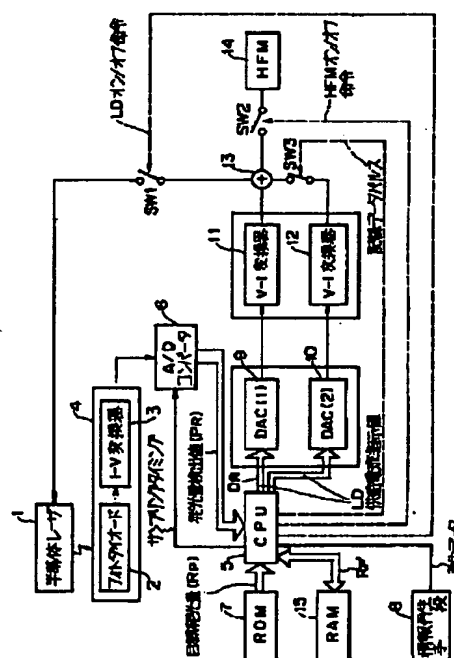
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 光学式情報再生装置

(57) 【要約】

【目的】 記録媒体より半導体レーザへの戻り光がある場合においても情報の記録再生が可能なデータ領域において最適な再生パワーとなるよう正しい発光量制御を行う。

【構成】 光学式情報再生装置の半導体レーザ出力制御手段は、CPU 5によって、目標発光量の値をROM 7またはRAM 15より読み出して相当する指示値をDAC (1) 9に送り、V-I変換器 11を介して半導体レーザ 1に駆動電流を供給し、光検出手段 4で半導体レーザ 1の発光量を検出してA/Dコンバータ 6の出力の検出値と目標発光量との誤差がゼロとなるよう半導体レーザの発光量制御を行う。ROM 7には記録再生が可能なトラック領域Bにおける目標発光量R_pが記憶され、RAM 15には半導体レーザへの供給電流を同じ値として再生専用のトラック領域Aにおける発光量を測定して得たR_pとは異なる値をトラック領域Aにおける目標発光量R_p'として記憶するようになっている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 セクタの開始マーク、トラック番号、セクタ番号等の情報が媒体製造時にビットで形成されたヘッダ領域とビットが無く情報の記録と再生の両方が可能なデータ領域とで構成される情報書換え可能な記録再生用のトラック領域と、前記ヘッダ領域と共にデータ領域の情報も媒体製造時にビットで形成され情報の書換えができない再生専用のトラック領域とが、1枚の媒体に混在する光学式記録媒体に対して情報の再生を行う光学式情報再生装置において、

前記再生専用のトラック領域を照射する際の半導体レーザーの発光量の目標値を、前記記録再生用のトラック領域を照射する際の半導体レーザーの発光量の目標値とは異なる値に設定するようにして、前記半導体レーザーの発光量を所定の値に保つ発光量制御を行う半導体レーザー出力制御手段を備えたことを特徴とする光学式情報再生装置。

【請求項2】 前記半導体レーザー出力制御手段は、前記記録再生用のトラック領域を照射する際の半導体レーザーの発光量の目標値を装着された媒体に対応した所定値に設定し、前記再生専用のトラック領域を照射する際の半導体レーザーの発光量の目標値を、光学ヘッドを記録再生用のトラック領域から再生専用のトラック領域へ移動後に、光学ヘッドの移動開始前に半導体レーザーへ供給した駆動電流と同じ値の駆動電流を半導体レーザーへ供給した状態で該半導体レーザーの発光量を検出し、この検出結果に基づいて値を設定することを特徴とする請求項1記載の光学式情報再生装置。

【請求項3】 前記半導体レーザー出力制御手段は、光学ヘッドを記録再生用のトラック領域から再生専用のトラック領域へ移動後に行う半導体レーザーの発光量の検出を、再生専用のトラック領域のヘッダ領域の情報を再生してから所定時間後に行うことを特徴とする請求項2記載の光学式情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、記録媒体に半導体レーザーからの光を照射して情報の再生を行う光学式情報再生装置に関し、特に情報の書換えが可能な記録再生用データ領域と記録媒体製造時にビットで情報が形成され情報の書換えができない再生専用データ領域とが1枚の媒体中に混在している光学式記録媒体の情報を再生する光学式情報再生装置における半導体レーザーの発光量の制御手段に関する。

【0002】

【従来の技術】 光学的に情報の再生を行う光学式情報再生装置において、記録媒体として例えば光ディスクが用いられるが、光ディスクには情報が予め記録されて再生のみが可能なものと記録と再生の両方が可能なものがある。

【0003】 情報の記録と再生の両方が可能な光ディス

2

クのうち、ISO規格に準じた連続溝方式のものとしては、ディスクの全面に渡って情報の記録再生が可能なデータ領域を有する全面書換え形 (Fully Rewritable) のディスクと、ディスクの製造時に成形によって情報がビット (孔) で形成され情報の再生のみが可能なデータ領域と情報の記録再生が可能なデータ領域の2種類のデータ領域が1枚のディスクに混在する部分エンボス形 (Partially Embossed) のディスクとが一般に用いられている。

10 【0004】 前記光ディスクの記録面上には複数のトラックが形成されており、ディスクのデータ領域は所定のトラック数に分割され、各トラックは所定のセクタ数に分割されている。各セクタは、先頭部にセクタの開始マーク、トラック番号、セクタ番号等の情報をディスクの製造時にビットで形成したヘッダ領域が設けられ、その後データが記録されるデータ領域が設けられている。データ領域としては、部分エンボス形ディスクの場合には、前記ヘッダ領域と同様に情報がビットで記録され情報の再生のみが可能な再生専用データ領域か、または光磁気方式等によって情報の書換えと再生とを行うことができる記録再生用データ領域 (以下、ユーザデータ領域とも称する) が設けられる。

【0005】 このような構成の光ディスクにおいて、光磁気方式のディスクの場合は、情報の記録再生が可能なユーザデータ領域の情報の再生はカー効果を利用して行われているが、再生信号は微弱でC/Nも余り高くない。

【0006】 C/Nを良くし情報を正確に再生するためには、少しでも再生時の媒体へ照射するレーザー光のパワーを高くしたいが、パワーを上げると記録済みの情報が情報再生のために照射されるレーザーの熱によって劣化して行くため、ユーザデータ領域の情報の再生時における半導体レーザーの照射パワーの適正範囲は非常に狭くなっている。

【0007】 半導体レーザーは、個々の特性の初期ばらつきが大きい上に、温度や時間とともに特性が変化するため、安定して所定のパワーで発光させるための発光量制御が必要である。半導体レーザーの発光量制御回路としては、例えば特開昭62-281485号公報に開示されているように、実際の半導体レーザーの発光量を検出して目標発光量との誤差がゼロとなるように半導体レーザーの駆動電流を調整し、半導体レーザーが所定の目標パワーで安定に発光するように制御するものなど、種々のものが提案されている。

【0008】 ところで、光学式情報再生装置の場合は、ディスクの情報記録面にレーザー光を照射し、情報記録面の反射光を光検出器で受けて情報を再生しているが、ディスクからの反射光が半導体レーザーに所定量以上戻ってしまうと発光が不安定になったり、再生信号のノイズが増えたりすることが知られている。

【0009】 光磁気方式による情報記録再生装置の場合

3

には、光ディスクに記録された情報マークを偏光面の回転として検出するため、記録再生用の光学系の構成において偏光ビームスプリッタと1/4波長板の組み合わせによってディスクからの戻り光が半導体レーザに戻らないようにするアイソレータ光学系を使用することができない。従って、前述の戻り光による不具合を解決するためには、例えば特公昭59-9086号公報に開示されているような高周波重畳を行って戻り光の影響を低減する手段により、情報の再生時に半導体レーザの駆動電流に高周波電流を重畳することによって出射光と戻り光の干渉をキャンセルするなどの方法が採用されている。

【0010】最近の光ディスク情報再生装置は、情報の記録再生をより高速に行うためピックアップ装置の小型軽量化が進められ、対物レンズ、対物レンズを上下方向及びディスクの半径方向に移動可能なアクチュエータ、プリズム等で構成される可動部と、半導体レーザ、コリメータレンズやプリズム等で構成される光学部品、及び戻り光から信号を取り出す光検出器等で構成される固定部とに分離された分離光学系で構成されるピックアップ装置が採用されるようになっていく。すべての光学部品が可動部に一体的に配設された構成の場合には半導体レーザとディスクの反射面との距離が一定であったが、分離光学系では、可動部がディスクの半径方向に移動することによって、半導体レーザとディスクの反射面との距離が変動することになる。従って、分離光学系の装置では前述のような高周波重畳を行っても戻り光と出射光との干渉を完全にキャンセルさせることができなくなり、情報がビットで記録されているヘッダ領域と、ビットが無いランド部に光磁気方式等によって情報の記録と再生とを行うことが可能なユーザデータ領域とでは半導体レーザへの戻り光量が変化する。このため、半導体レーザへの供給電流が一定になるように制御していても半導体レーザの出射光量が変わってしまうことが起こるようになった。

【0011】実際に戻り光と戻り光が干渉するような装置を用いて半導体レーザへの戻り光量を変化させて測定した場合の半導体レーザのI-P特性（駆動電流-出射光量特性）の例を図7に示す。半導体レーザのI-P特性は戻り光量が変化すると傾斜が変化し、レーザ駆動電流をIc一定にしたときのレーザ出射光量は、戻り光量の増加に伴ってP1からP3に増加する。すなわち、半導体レーザは戻り光量の変化に応じて出射光量が変化する場合がある。

【0012】ディスクから半導体レーザへの戻り光は、情報がビットで記録されているヘッダ領域とビットが無い記録再生が可能なユーザデータ領域とでは、ヘッダ領域では回折の影響があるためユーザデータ領域より少なくなり、ビットが無いユーザデータ領域では戻り光が多くなる。

【0013】半導体レーザへ供給する駆動電流を一定と

4

して、光磁気方式のディスクにトラッキングサーボをかけた状態でレーザ光を照射した場合に、半導体レーザの出射光量を光検出手段によって検出すると、半導体レーザは図7に示したようにレーザに戻る光量が変えることにより出射光量が変化するため、図8に示すように、半導体レーザの出射光量Pは戻り光の少ないヘッダ領域の方が戻り光の多いユーザデータ領域より低くなる現象が観測されることがある。

【0014】そこで、本出願人は特願平5-275594号において、半導体レーザの発光量を所定の値に保つ発光量制御を行うために実際の半導体レーザの発光量を検出する場合に、戻り光量によって変動する半導体レーザの発光量の検出を、情報がビットで記録されたヘッダ領域では行わず、ビットの無い情報記録再生用のユーザデータ領域で行うようにして半導体レーザの発光量制御を行うことにより、記録媒体から半導体レーザへの戻り光があっても情報の書換えと再生を行うユーザデータ領域において最適な発光量となるよう制御することが可能な光学式情報再生装置を提案している。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】光学式情報再生装置において前述した部分エンボス形の光ディスクを使用する場合について考える。

【0016】図2に部分エンボス形の光ディスクにおける記録面上の各領域の概略構成例を示す。部分エンボス形の光ディスク51には、記録面に複数のトラック52が設けられ、所定のトラック数に分割されている。光ディスク51は、情報がビットで記録され情報の再生のみが可能な再生専用データ領域が形成されたトラック領域Aと、光磁気方式等によって情報の記録と再生とが可能な記録再生用データ領域が形成されたトラック領域Bとを有して構成されている。トラック領域Aには、トラック上の各セクタにおいて、先頭部にセクタマークやセクタ番号等の情報がビットで形成されたヘッダ領域53が設けられ、その後部にヘッダ領域と同様に情報がビットで記録された再生専用データ領域54が設けられている。トラック領域Bには、トラック上の各セクタにおいて、先頭部にトラック領域Aと同様に情報がビットで形成されたヘッダ領域53が設けられ、その後部にビットが形成されておらず情報の記録と再生が可能な記録再生用データ領域（ユーザデータ領域）55が設けられている。

【0017】このような構成の部分エンボス形の光ディスクを使用する装置において、前述した特願平5-275594号における発光量制御を適用させた場合には、記録と再生が可能なトラック領域Bでは、半導体レーザの発光量をビットの無いユーザデータ領域でのみ検出するか、ビットのあるヘッダ領域で検出したと想定される発光量のデータを除去してユーザデータ領域における発光量を算出することにより、ユーザデータ領域での半導

5

体レーザの発光量を所定の値に保つ発光量制御を正確に行うことができる。これにより、高精度の発光量制御が必要となるユーザデータ領域において正確かつ最適な発光量制御が可能であり、データの劣化や誤再生を防止できる。

【0018】一方、再生のみが可能なトラック領域Aでは、ヘッダ領域だけではなくヘッダ領域の後に続く再生専用データ領域にも連続してビットが形成され、発光量制御のために半導体レーザの発光量検出を行う領域であるビットの無いユーザデータ領域は存在しないため、少なくとも情報再生専用のトラック領域Aにレーザ光を照射しているときはビットの無いユーザデータ領域からの半導体レーザの発光量検出はできなくなる。このため、トラック領域Aにおいてはトラック領域Bと同様な発光量制御を行うことができない。

【0019】半導体レーザの発光量検出動作を停止したままにして半導体レーザへ供給する駆動電流値を更新しないようにすると、装置内部の温度が変化した場合には半導体レーザの特性が変わって駆動電流に対する出射光量に変化し、出射パワーを所定値に維持することができなくなる。このため、再生のみが可能なトラック領域Aにレーザ光を照射しているときにおいても、所定時間毎に半導体レーザの発光量の検出を行い、目標光量との誤差がゼロとなるように半導体レーザへの供給電流を増減する必要がある。

【0020】しかし、再生専用のトラック領域Aにおいて記録再生用のトラック領域Bの場合と同様にヘッダ領域のみを避けて半導体レーザの発光量検出を行うと、トラック領域A中の再生専用データ領域では、トラック領域B中のビットの無いユーザデータ領域とは半導体レーザへの戻り光量が異なるため、ユーザデータ領域での発光量とは異なる発光量の値が検出されることになる。このため、半導体レーザの発光量制御のために発光量検出を行う際、情報がビットで形成され回折により戻り光が少なくなる再生専用データ領域において半導体レーザの発光量検出を行った場合には、ビットの無いユーザデータ領域で発光量検出を行って目標発光量に対して誤差がないように駆動電流が調整されている場合でも発光量が低いと判断してしまうことになる。

【0021】この場合、再生専用のトラック領域Aにピックアップが位置し半導体レーザからのレーザ光がトラック領域Aのトラックに連続して照射されているときは、前記判断に基づいて半導体レーザに供給する電流量を増加させることによってトラック領域Aにおいて目標発光量との誤差が少なくなるように発光量制御がなされる。ところが、このように半導体レーザへの供給電流量を増加させた後にピックアップをトラック領域Aから記録再生用のトラック領域Bに移動させると、変更後の駆動電流量で半導体レーザから出射されたレーザ光は、トラック領域Aと同様にビットがあるヘッダ領域では最適

6

の発光量になっているが、ランド部のユーザデータ領域ではビットによる回折が無い分戻り光量が多くなって発光量が所定の目標値よりも高くなってしまい、強いパワーのビームによってユーザの記録した情報が劣化を起す恐れがある。

【0022】また、前述のディスクの場合とは逆に、ビットのある領域の方がビットが無いユーザデータ領域より戻り光が大きいディスクの場合には、再生専用のトラック領域Aで発光量検出を行うと目標発光量より高いと判断され、半導体レーザへの供給電流を減少するように発光量制御がなされるが、その後ピックアップを記録再生用のトラック領域Bに移動させると、変更後の駆動電流量で半導体レーザから出射されたレーザ光は、ユーザデータ領域では所定の目標発光量より低くなり、これによりC/Nが劣化し情報を読めなくなる恐れがある。

【0023】さらに、前記のように再生専用のトラック領域Aで発光量検出を行って半導体レーザへの供給電流量を調整した場合には、記録再生用のトラック領域Bへピックアップを移動した後に、変更した半導体レーザへの供給電流量をトラック領域Bのユーザデータ領域において適した値に戻し最適な発光量となるように修正するための制御が必要であるが、これには所定の時間が必要であり、半導体レーザのパワーの修正期間中は記録動作のできない回転待ち状態になるので、この待ち時間のために転送レートが下がり装置の動作性能が低下してしまう問題点がある。

【0024】一方、再生専用のトラック領域Aにおいて発光量検出を行って発光量制御を行うと前述のような問題点が生じるため、トラック領域Aのトラックにレーザ光を照射しているときは半導体レーザの発光量検出を停止させ、装置内部の温度変化をモニタしておき、所定値以上の温度変化が検出された場合や所定時間以上が経過した場合には、ピックアップを記録再生用のトラック領域Bに移動させ、ユーザデータ領域において発光量検出を行って半導体レーザの発光量を制御することが考えられる。この場合は、ピックアップをトラック領域Aからトラック領域Bに移動させた直後にもユーザデータ領域において半導体レーザが不適なパワーになることはない。

【0025】しかし、このような制御では、ピックアップを再生専用のトラック領域Aと記録再生用のトラック領域Bとの間で移動させる動作が必要であり、この動作のために本来は不要であった所定の待ち時間が追加して必要となるため、やはり転送レートが下がり装置の動作性能が低下してしまう問題点がある。

【0026】本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、情報の書換えが可能な記録再生用データ領域と記録媒体製造時にビットで情報が形成され情報の書換えができない再生専用データ領域とが1枚の媒体中に混在している光学式記録媒体を用いた場合において、記録媒

7

体より半導体レーザへの戻り光があっても情報の記録再生が可能なユーザデータ領域において最適の再生パワーとなるよう正しい発光量制御が可能であり、半導体レーザのパワーが高くなって記録済みのデータを劣化させたり、パワーが低くなって情報を誤って再生したりすることを防止でき、さらに動作時に待ち時間が発生して装置の動作性能が低下することを防止できる光学式情報再生装置を提供することを目的としている。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明による光学式情報再生装置は、セクタの開始マーク、トラック番号、セクタ番号等の情報が媒体製造時にビットで形成されたヘッダ領域とビットが無く情報の記録と再生の両方が可能なデータ領域とで構成される情報書換え可能な記録再生用のトラック領域と、前記ヘッダ領域と共にデータ領域の情報も媒体製造時にビットで形成され情報の書換えができない再生専用のトラック領域とが、1枚の媒体に混在する光学式記録媒体に対して情報の再生を行う装置において、前記再生専用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値を、前記記録再生用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値とは異なる値に設定するようにして、前記半導体レーザの発光量を所定の値に保つ発光量制御を行う半導体レーザ出力制御手段を備えたものである。

【0028】

【作用】半導体レーザ出力制御手段によって、情報が媒体製造時にビットで形成され情報の書換えができない再生専用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値を、情報書換え可能な記録再生用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値とは異なる値に設定するようにして、前記半導体レーザの発光量を所定の値に保つ発光量制御を行うことにより、記録媒体より半導体レーザへの戻り光がある場合においても、前記記録再生用のトラック領域中のデータ領域において最適の発光量となるよう発光量制御がなされる。

【0029】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1ないし図5は本発明の第1実施例に係り、図1は光学式情報再生装置における半導体レーザの出力制御手段の構成を示すブロック図、図2は本実施例の装置で使用する部分エンボス形の光ディスクにおける記録面上の各領域の概略構成を示す説明図、図3はピックアップ部の構成を示す構成説明図、図4はトラックジャンプ動作を行う際の発光量検出状態を示す動作説明図、図5は記録と再生が可能なトラック領域Bと再生のみが可能なトラック領域Aとにおける半導体レーザの発光量を示す動作説明図である。

【0030】本実施例の光学式情報再生装置は、レーザ光を発光する半導体レーザ（LDとも称する）1と、半導体レーザ1の射出光の一部が入射するフォトダイオ-

8

ド2及びフォトダイオード2の出力電流を電圧に変換するI-V変換器3を有する光検出手段4とをピックアップ部に備えており、前記半導体レーザ1の発光量を制御する半導体レーザ出力制御手段として図1に示すような構成の回路が設けられている。

【0031】半導体レーザ出力制御手段は、各部の制御を行うCPU5を有しており、CPU5には、I-V変換器3の出力をディジタル信号に変換するA/Dコンバータ6と、情報の再生、消去または記録における所定の半導体レーザの発光量の値が目標発光量として記憶されたROM7と、後述する動作時に求められる再生のみが可能なデータ領域における目標発光量を記憶するRAM15と、記録媒体からの反射光より得られる再生信号を基に媒体に記録された情報を再生する情報再生手段8とが接続されている。

【0032】そして、CPU5から出力される情報再生時の半導体レーザ発光量（リードパワー）に相当する指示値をアナログ電圧値に変換するD/Aコンバータ（DACと略記する）(1)9と、DAC(1)9の出力電圧を電流に変換して半導体レーザに供給する半導体レーザ駆動手段としてのV-I変換器11とが設けられ、V-I変換器11の出力電流を加算回路13に入力するようになっている。また、CPU5から出力される情報記録時の半導体レーザ発光量（ピークパワー）を得るための指示値をアナログ電圧値に変換するD/Aコンバータ（DAC）(2)10と、DAC(2)10の出力電圧を電流に変換するV-I変換器12とが設けられ、V-I変換器12の出力電流をスイッチSW3を介して加算回路13に入力するようになっている。スイッチSW3は、CPU5の制御によって記録する情報の変調信号（記録データパルス）に応じてオン、オフするようになっている。

【0033】また、高周波電流を発生する高周波発振回路（HFMとも称する）14が設けられ、高周波発振回路14からの高周波電流出力がスイッチSW2を介して高周波重畳手段となる加算回路13に入力するようになっている。加算回路13の出力端は、スイッチSW1を介して半導体レーザ1に接続されており、加算回路13で重畳された電流が駆動電流として半導体レーザ1へ供給されるようになっている。

【0034】本実施例の光学式情報再生装置において使用される光ディスクとして、部分エンボス形の光ディスクの記録面上の構成を図2を参照しながら説明する。

【0035】部分エンボス形の光ディスク51には、記録面に複数のトラック52が設けられ、所定のトラック数に分割されている。光ディスク51は、図2の(a)に示すように、情報がビットで記録され情報の再生のみが可能な再生専用データ領域が形成された情報再生専用のトラック領域（トラック領域Aと称する）と、光磁気方式等によって情報の記録と再生とが可能な記録再生用データ領域が形成された情報記録再生用のトラック領域

(トラック領域Bと称する)とを有して構成されている。トラック領域Aには、トラック上の各セクタにおいて、先頭部にセクタの開始マーク、トラック番号、セクタ番号等の情報がディスクの製造時にビットで形成されたヘッダ領域53が設けられ、その後部にヘッダ領域と同様に情報がビットで記録され情報の再生のみが可能な再生専用データ領域54が設けられている。トラック領域Bには、トラック上の各セクタにおいて、先頭部にトラック領域Aと同様に情報がビットで形成されたヘッダ領域53が設けられ、その後部にビットが形成されておらず光磁気方式等によって情報の記録(書換え)と再生とが可能な記録再生用データ領域(ユーザデータ領域とも称する)55が設けられている。なお、再生専用のトラック領域Aと記録再生用のトラック領域Bとは、記録面の反射率が同一のもので形成されている。

【0036】再生専用のトラック領域Aより内周側の内周部56は、図2の(b)に示すように、内側から、フォーカス制御を行うフォーカスサーボを引き込むための全反射領域である鏡面部(ミラーゾーン)からなるフォーカス引き込み部57と、トラッキング制御を行うトラッキングサーボを引き込むための複数のトラックが形成されたトラッキング引き込み部58と、情報の書換え可能なトラック領域Bと同様のフォーマットを持つトラックを複数本有するテストゾーン59と、ディスクの種類やフォーマット等の情報がビットにより記録されたコントロールゾーン60とが設けられている。

【0037】半導体レーザ1を含むピックアップ部の構成を図3に示す。ピックアップ部は、可動部21と固定部22とを有するいわゆる分離光学系のピックアップで構成されている。スピンドルモータ23によって回転駆動されるディスク24に対向して、ディスク24の半径方向に移動可能に可動部21が設けられ、可動部21には、レーザ光をディスク24に向かって立ち上げる全反射プリズム25、レーザ光をディスク上に収束させる対物レンズ26、及び図示しないトラッキング及びフォーカシング用のアクチュエータが設けられている。固定部22には、前述した半導体レーザ1及びフォトダイオード2、半導体レーザ1の射出光を平行光束とするコリメータレンズ27、及び半導体レーザ1の射出光を透過及び反射して光束を分離するビームスプリッタ28が設けられている。

【0038】このような構成のピックアップ部において、半導体レーザ1よりレーザ光を出射し、対物レンズ26等によりレーザ光を収束させて形成したビームスポットを可動部21を移動させてディスク24(例えば部分エンボス形の光ディスク51)上の目的のトラックに照射することによって、情報の記録、再生を行うようになっている。

【0039】次に、本実施例の半導体レーザ出力制御手段の動作を説明する。

【0040】情報再生時には、CPU5は、スイッチSW1をオンして半導体レーザ1を点灯可能な状態とし、ROM7より情報再生時の半導体レーザ発光量(リードパワー)に相当する供給電流指示値(目標発光量の値)を読み出してDAC(1)9に入力し、DAC(1)9の出力電圧をV-I変換器11で電流に変換して駆動電流として半導体レーザ1へ供給する。また、このとき高周波重畳のためスイッチSW2をオンして高周波発振回路14からの高周波電流を半導体レーザ1へ供給する。そして、半導体レーザ1の射出光をフォトダイオード2で検出し、I-V変換器3、A/Dコンバータ6を介して得られた発光量検出値を入力し、CPU5はA/Dコンバータ6からの発光量検出値による実際の半導体レーザ発光量とROM7からの目標発光量との誤差を演算してこの誤差がゼロとなるようにDAC(1)9への出力値を変化させ、所定のリードパワーとなるよう半導体レーザ1の発光量の制御を行う。

【0041】情報記録時には、CPU5は、さらに情報記録時の半導体レーザ発光量(ピークパワー)を得るための供給電流指示値をROM7から読み出してDAC(2)10に入力し、DAC(2)10の出力電圧をV-I変換器12で電流に変換してスイッチSW3を介して加算回路13に入力する。このとき、記録する情報の変調信号(記録データパルス)に応じてV-I変換器12の出力のスイッチSW3をオン、オフし、記録データに応じて所定のピークパワー、ボトムパワーに強弱が変化するよう半導体レーザ1を発光させる。

【0042】本実施例では、情報再生時における半導体レーザの発光量の制御についてのみ詳しく説明する。

【0043】まず、第1段階として、初期設定のためのピックアップ移動動作を行う。

【0044】初期設定のためのピックアップ移動動作では、ピックアップ部の可動部21を、ピックアップ部からのビームスポットが照射される部分がディスクのユーザデータ領域外となる位置に、例えばISOで規定された標準ディスクであれば最内周のトラックの無い位置(例えば部分エンボス形の光ディスク51ではフォーカス引き込み部57)に移動させる。

【0045】次に、第2段階として、情報再生用のDAC(1)9への出力指示値(供給電流指示値)を求める。

【0046】第2段階では、まずDAC(1)9、DAC(2)10をリセットして出力をゼロにした後、スイッチSW1をオンしてV-I変換器11の出力電流を半導体レーザ1に流すために半導体レーザ1とV-I変換器11との間を接続する。そして、スイッチSW2をオンし、高周波発振回路14の出力の高周波電流を半導体レーザ1に供給する。

【0047】次いで、CPU5は、ROM7から情報再生時の半導体レーザ発光量(RP)を読み出して、リードパワー設定用のDAC(1)9へRPに相当するビット

11

データDRを転送する。すると、DAC(1)9の出力電圧はV-I変換器11で電流に変換され駆動電流として半導体レーザ1に供給される。

【0048】CPU5は、A/Dコンバータ6の出力の発光量検出値(PR1)を読み出し、実際の半導体レーザの発光量と目標発光量との誤差であるPR1-RPを演算し、誤差がゼロより大きければDAC(1)9の指示値を減らし、誤差がマイナスであればDAC(1)9の指示値を増加させる。DAC(1)9の指示値が増減されると半導体レーザ1に供給される電流も変化するので、半導体レーザの発光量も増減する。

【0049】そして、CPU5は再度A/Dコンバータ6の出力(PR2)を読み、誤差RP-PR2を演算する。ここで、誤差がゼロになれば、半導体レーザ1を所定の情報再生用のパワー(リードパワー)で発光させるために半導体レーザの特性に合わせて供給電流を増減させるDAC(1)9への出力指示値の設定は終了する。一方、誤差がゼロにならないければ、誤差がゼロに収束するまでDAC(1)9への指示値の増減を繰り返す。

【0050】第2段階のDAC(1)9への出力指示値の設定が終了した後は、CPU5はA/Dコンバータ6の出力のモニタを一時停止する。

【0051】次に、第3段階として、情報再生用の発光量で半導体レーザを発光させた状態でフォーカスサーボ及びトラッキングサーボを引き込む。

【0052】第3段階では、まずDAC(1)9の設定が終了した後に、CPU5はピックアップ部の図示しないフォーカス方向のアクチュエータを制御してディスクのフォーカス引き込み部57上で半導体レーザからの照射光のビームスポットを自動的に合焦状態に調整するオートフォーカス動作を行い、フォーカスサーボをかける。

【0053】続いて、ピックアップ部の可動部21をトラックエラー信号が検出でき始めるまでディスクの外周方向(トラッキング引き込み部58の方向)に動かし、このトラッキング引き込み部58の位置でトラッキングサーボをかける。

【0054】次に、第4段階として、装着されたディスクの種類を認識する。

【0055】第4段階では、トラッキングサーボをかけた状態で、CPU5は情報再生手段8の出力の再生データからセクタの先頭のセクタマークを検出する。そして、セクタマークを検出後、CPU5は情報再生手段8の再生データを継続して読み、ヘッダ領域中の再生データから現在再生しているセクタのID情報を認識する。ID情報が認識できると、CPU5は現在レーザ光を照射しているトラックを認識することができる。

【0056】ISO規格やECMA規格に準じたディスクの場合には、図2の(b)に示したようにディスクの内周部にコントロールゾーン60と呼ばれるディスクの

12

情報が記録されたトラック領域が設けられている。CPU5はトラッキング引き込み部58において認識したトラック番号を基に現在レーザ光を照射中のトラックからコントロールゾーンまでのシーク本数を計算し、コントロールゾーン60にピックアップを移動させる。

【0057】そして、コントロールゾーン60の情報を読むことによって、装着されたディスクが部分エンボス形のディスクか、それ以外のディスクかなどディスクの種類が認識できる。認識されたディスクの種類に応じて、以降の処理で半導体レーザの再生用のパワーなどを最適な値に設定し、部分エンボス形のディスクの場合には記録再生用のデータ領域と再生専用のデータ領域のそれぞれの領域で異なった発光量制御を行う。

【0058】ここでは、部分エンボス形のディスクが装着された場合に限って以降の処理を説明する。

【0059】次に、第5段階として、情報の書換え可能な記録再生用データ領域55において最適な発光量となるように、DAC(1)9への出力指示値を更新する。

【0060】第5段階では、まずピックアップ部をディスクの内周部のテストゾーン59に移動させ、情報の書換え可能なユーザデータ領域と同様にデータ領域にビットが無いテストゾーン59のトラックに第2段階で設定した出力指示値による半導体レーザ1からのレーザ光を照射する。

【0061】そして、CPU5は、情報再生手段8の出力の再生データからセクタマークを検出し、続いてヘッダ領域中の再生データからセクタのID情報を読む。

【0062】CPU5は、第4段階でコントロールゾーン60で読み取った装着ディスクのフォーマットに基づいて、セクタマークまたはID情報が記録されている位置から記録再生用データ領域(情報がビットで記録されていないデータ領域)55の開始点までレーザ光のビームスポットが移動する時間を計算できるので、CPU5は記録再生用データ領域55の開始点に照射ビームが移動するまで所定の移動時間待ってからA/Dコンバータ6へサンプリングタイミング信号を出力し、A/Dコンバータ6の出力の発光量検出値(PR3)を読む。そして、照射ビームが次のセクタのヘッダ領域に到達する所定時間経過すると次の記録再生用データ領域55に移動するまでA/Dコンバータ6の出力のモニタを所定時間停止し、半導体レーザ1からのレーザ光が記録再生用データ領域55を照射しているときのみ発光量検出を行うようにする。

【0063】なお、トラックがスパイラル状に形成されているディスクの場合には、照射ビームを特定のトラック上に維持するためにトラックジャンプ動作が必要である。ここで、トラックジャンプ動作を行う際の動作について図4を参照しながら説明する。

【0064】図4に示すように、隣のトラックにビームスポットを移動させるトラックジャンプ動作を行う場合

には、ピックアップ部の移動中においてトラック間に形成されたグループにビームスポットが位置している期間 T1 は、グループにおける回折の影響によって半導体レーザ 1 の出射光量の検出値である A/D コンバータ 6 の出力の発光量検出値 (PR3) が低くなってしまう。すなわち、トラックジャンプ時には、照射ビームがグループを横切った際に起こるグループによる回折の影響によって、照射ビームが情報の記録再生が可能なデータ領域にあるときとは戻り光量が変わってしまい、正確な半導体レーザの発光量検出ができない。

【0065】本実施例では、前述のようにビームスポットがデータ領域に位置している期間に A/D コンバータ 6 へサンプリングタイミング信号を出力して半導体レーザ 1 の出射光量を検出するが、この A/D コンバータのサンプリング期間とトラックジャンプのタイミングとが重なるようになってしまった場合は、CPU 5 はトラックジャンプの期間 A/D コンバータ 6 へのサンプリング信号の出力を停止しておき、トラックジャンプが終了した次のセクタの ID 情報を読んで、次のデータ領域でサンプリングタイミング信号を出力して発光量検出値 (PR3) を読むようにする。

【0066】このようにトラックジャンプ時には A/D コンバータ 6 のサンプリングを停止することによって、照射ビームがトラック間に形成されたグループを横切った際には、半導体レーザの発光量の検出をしないことになる。これにより、照射ビームがトラック間のグループを横切った際に、情報の記録再生が可能なデータ領域にオントラック中とは戻り光量が変化して半導体レーザの発光量としてデータ領域での値とは異なる値を検出してしまふ不具合を防止することができ、正確な半導体レーザの発光量検出を行うことができる。

【0067】前述のように A/D コンバータ 6 の出力の発光量検出値 (PR3) を読んだ後、CPU 5 は、ROM 7 内のデータテーブルから装着ディスクに応じた情報再生時の半導体レーザの目標発光量 (RP) を読み出して PR3 と RP とを比較し、誤差があれば半導体レーザの発光量が目標発光量になるように DAC (1) 9 への指示値を増減させる。

【0068】以上のように、半導体レーザの発光量検出のために行う A/D コンバータ 6 の出力のモニタは、ディスクのフォーマットに基づいて期間を設定し行うようにしているため、記録再生用データ領域 55 のみで A/D コンバータ 6 の出力モニタができ、ビットのあるヘッダ領域等を確実に避けて半導体レーザの発光量を検出できる。

【0069】なお、A/D コンバータ 6 のサンプリングおよび A/D コンバータ 6 の出力の CPU 5 による読み取りは、半導体レーザからの照射ビームがデータ領域にある間に複数回行って、その平均を算出して半導体レーザの発光量とするような処理を行っても良い。このよう

な処理を行うことにより、ディスクの傷やノイズ等の外乱の影響を取り除くことができ、より正確な半導体レーザの発光量制御が可能になる。

【0070】記録再生用データ領域 55 における半導体レーザの発光量検出値と目標発光量との誤差がゼロとなり、DAC (1) 9 への出力指示値の更新が終了すると、CPU 5 は A/D コンバータ 6 の出力のモニタを再び停止する。

【0071】以後は、周囲温度の変化等により半導体レーザの特性が変化して半導体レーザの発光量と目標発光量との誤差が発生するのを防ぐため、図示しない光学式情報再生装置のホストコンピュータから情報の記録または再生の指示が来るまでは、CPU 5 は所定の時間間隔で前述した第 5 段階における DAC (1) 9 への出力指示値の更新動作を繰り返す。

【0072】以上により初期状態の半導体レーザの発光量設定を行うイニシャル動作は終了する。

【0073】続いて第 6 段階として、ホストコンピュータから出力された情報再生の指示を受けた時の発光量制御に関する動作を説明する。

【0074】情報再生の指示がホストコンピュータから出され、CPU 5 がこの再生指示を受けると、再生する情報が記録されたセクタのある目的のトラックが現在トラッキング中のトラックと異なる場合は、CPU 5 は前述の第 5 段階において所定の時間間隔で行っているヘッダ領域を避けた半導体レーザの発光量の検出と DAC (1) 9 への指示値の更新動作を停止し、DAC (1) 9 への出力指示値を保持したまま、所定の目的トラックへピックアップ部を移動させる。

【0075】なお、第 5 段階の終了時には半導体レーザからの照射ビームはテストゾーン 59 にあるため、第 6 段階の初めでは半導体レーザからの照射ビームは記録再生用データ領域を有するテストゾーン 59 のトラックに位置しているものとする。

【0076】本実施例では、現在トラッキング中のトラック及び移動先のトラックが、記録再生用データ領域を有する領域であるか再生専用データ領域を有する領域であるかによって、再生動作時に異なる発光量制御を行う。

【0077】[1] まず、現在トラッキング中のトラックが記録再生用データ領域 (ユーザデータ領域) 55 を有するトラック領域 B あるいはテストゾーン 59 にあって、移動先のトラックが同様にトラック領域 B である場合の動作について説明する。

【0078】この場合は、ピックアップ部の移動が完了しオントラックした後、CPU 5 は、ヘッダ領域を避けてビットの無いデータ領域 (ユーザデータ領域 55 またはテストゾーンのデータ領域) で行う A/D コンバータ 6 の出力のモニタによる半導体レーザの発光量の検出と DAC (1) 9 への指示値の更新動作を再開し、イニシ

15

ャル動作の第5段階で行ったテストゾーン59のトラックにおける発光量検出と同様のタイミングでA/Dコンバータ6の出力をサンプリングし、目標発光量との誤差がゼロに収束するようにDAC(1)9への出力指示値を更新する。そして、所定の時間間隔で前記DAC(1)9への出力指示値の更新動作を繰り返す。

【0079】[2]次に、現在トラッキング中のトラックが記録再生用データ領域(ユーザデータ領域)55を有するトラック領域Bかあるいはテストゾーン59にあって、移動先のトラックが再生専用データ領域54を有するトラック領域Aである場合の動作について説明する。

【0080】この場合は、ピックアップ部の移動が完了しオントラックした後、CPU5は、情報再生手段8の出力の再生データからセクタマークを検出し、続いてヘッダ領域中の再生データからセクタのID情報を読む。ISO規格やECMA規格に準じたディスクの場合にはヘッダ領域とデータ領域との間にオフセット検出フィールドと呼ばれるピットの無い領域が設けられている。CPU5は第5段階の最後に設定されたDAC(1)9の出力を保ったまま光ビームを発生させ、照射ビームが前記オフセット検出フィールドを通過して再生専用データ領域54の開始点に移動するまで所定の移動時間待ってからA/Dコンバータ6へサンプリングタイミング信号を出力し、A/Dコンバータ6の出力の発光量検出値(PR4)を読む。

【0081】なお、A/Dコンバータ6のサンプリングおよびA/Dコンバータ6の出力のCPU5による読み取りは、半導体レーザからの照射ビームがデータ領域にある間に複数回行って、その平均を算出して半導体レーザの発光量とするような処理を行っても良い。このような処理を行うことにより、ディスクの傷やノイズ等の外乱の影響を取り除くことができ、半導体レーザの発光量の検出をより正確に行うことができる。

【0082】続いて、CPU5は、ピットのある再生専用データ領域54における発光量検出値である前記A/Dコンバータ6の出力値(PR4)を、RAM15に情報再生専用のトラック領域Aにおける目標発光量(RP')として記憶する。

【0083】以後CPU5は、半導体レーザからの照射ビームが再生専用のトラック領域Aのトラックを照射しているときには発光量制御の目標発光量として、第5段階においてROM7から読み出したRPを使わないで、前記測定によって求めたRP'を使用する。

【0084】トラック領域Aでは、ピットでの回折の影響により戻り光がトラック領域Bのユーザデータ領域55に比べて少ないため、駆動電流等を同じ条件にして半導体レーザを発光させトラックを照射しても再生専用データ領域54で発光量検出を行うと戻り光の違いにより発光量の検出値が小さくなる。本実施例では、記録再生

16

用のトラック領域Bのユーザデータ領域55においてROM7に記憶された目標発光量RPが得られる駆動電流と同じ値の電流を半導体レーザに供給し、このときの再生専用データ領域54での発光量を目標発光量RP'として再生専用のトラック領域Aにおける半導体レーザの発光量制御を行う。

【0085】目標発光量(RP')がRAM15に記憶されると、CPU5は、ヘッダ領域を避けてデータ領域で行うA/Dコンバータ6の出力のモニタによる半導体レーザの発光量の検出とDAC(1)9への指示値の更新動作を再開し、イニシャル動作の第5段階で行ったテストゾーン59のトラックにおける発光量検出と同様のタイミングでA/Dコンバータ6の出力をサンプリングし、目標発光量(RP')との誤差がゼロに収束するようにDAC(1)9への出力指示値を更新する。そして、所定の時間間隔で前記DAC(1)9への出力指示値の更新動作を繰り返す。

【0086】図5に、ピットの無いユーザデータ領域55を有する記録再生が可能なトラック領域B(a)参照)と、情報がピットで形成された再生専用データ領域54を有する再生のみが可能なトラック領域A(b)参照)のそれぞれのトラックにおける発光量検出値を示す。

【0087】情報がピットで形成されたヘッダ領域についてはトラック領域Aとトラック領域Bとで同様であり、ピットによる回折のため戻り光がユーザデータ領域55より少なくユーザデータ領域55での発光量検出値(PR3)よりレーザ出射光量が小さくなる。なお、ヘッダ領域中の先頭部のセクタマークはピット長が再生専用データ領域より長いので、セクタマークでは回折の影響による戻り光がさらに少なくレーザ出射光量が小さくなる。また、オフセット検出フィールドにはピットが無いので戻り光が多くレーザ出射光量が大きくなる。

【0088】再生専用データ領域54での発光量検出値(PR4)は、ヘッダ領域と同様にピットによる回折のため戻り光がユーザデータ領域55より少なく、半導体レーザへの供給電流を同じにした場合にユーザデータ領域55での発光量検出値(PR3)よりレーザ出射光量が小さくなる。再生専用データ領域54では、戻り光量の違いによるレーザ出射光量の変化に応じて前記のように目標発光量をRPからRP'に変更して、A/Dコンバータ6の出力の発光量検出値(PR4)と目標発光量(RP')とを比較し誤差がゼロになるようにDAC(1)9への出力指示値を更新することによって発光量制御を行う。

【0089】このような発光量制御を行うと、ピックアップ部をトラック領域Bやテストゾーンからトラック領域Aに移動させる程度の短時間で、装置内部の温度が変化して半導体レーザの特性が変化してしまうことはあり得ないので、半導体レーザへの供給電流はピックアップ部移動前のトラック領域Bやテストゾーンのトラックで

の値と変わらないことになる。

【0090】前記のようにビットの有無による戻り光の影響によっては半導体レーザへの供給電流を変えないように目標発光量を変化させて制御することによって、トラック領域Aから再び情報の記録再生が可能なトラック領域Bにピックアップ部を移動した場合でも、記録再生用データ領域に最適の半導体レーザの発光量を保つことができ、再度発光量を調整する制御を行う必要がない。

【0091】また、前記トラック領域Aにおける目標発光量の設定のための半導体レーザの発光量測定は、ビット長が再生専用データ領域のビットより長くて回折の影響で左右される戻り光量が短ビットの再生専用データ領域とは異なっているヘッダ領域の先頭部のセクタマーク部と、ヘッダ領域とデータ領域の間のビットの無いオフセット検出フィールドとを避けて行うようにしているので、記録媒体より半導体レーザへの戻り光があっても、情報再生専用のトラック領域Aを照射中の半導体レーザの発光量を正しく測定することができ、正しい目標発光量の設定が可能となる。

【0092】もし、トラック領域Bからトラック領域Aへピックアップ部を移動した後、このトラック領域Aで長時間連続して情報の再生を行った場合には、装置内部の温度が変化し、半導体レーザの特性が変わることがあり得る。

【0093】この場合でも、CPU5によって所定の時間間隔でヘッダ領域を避けてデータ領域で行うA/Dコンバータ6の出力のモニタによる半導体レーザの発光量の検出とDAC(1)9への指示値の更新動作を行っているので、戻り光量の違いを補正した目標発光量(RP')との誤差がゼロになるように半導体レーザの発光量の制御がなされる。

【0094】なお、前記のようにトラック領域Aにおいて目標発光量を異ならせて半導体レーザの駆動電流が変化しないようにし、記録再生用データ領域において最適な発光量となるように半導体レーザの発光量制御を行うと、情報がビットで形成されたヘッダ領域や再生専用データ領域などにおいては最適な発光量との間に誤差が生じる場合があるが、情報がビットで形成された領域の情報再生は、カー効果を利用して微弱な信号再生を行う書換え可能なユーザデータ領域とは違い、戻り光の増減で信号を再生するため、発光量が低下してもC/Nが良い再生が行え、また発光量が増加しても情報ビットを劣化させることはないので読み取りマージンが大きく、ヘッダ領域や再生専用データ領域では少くらしいレーザ光の照射量が変化しても問題はない。

【0095】【3】次に、現在トラッキング中のトラックがトラック領域Aにあって、移動先のトラックがトラック領域Bである場合の動作について説明する。

【0096】この場合は、トラック領域Bからの移動の場合と同様に、CPU5は所定の時間間隔で行っている

ヘッダ領域を避けた半導体レーザの発光量の検出とDAC(1)9への指示値の更新動作を停止し、DAC(1)9への出力指示値を保持したまま、所定の目的トラックへピックアップ部を移動させる。

【0097】続いて、ピックアップ部の移動が完了しオントラックした後、CPU5は目標発光量を、トラック領域Aで測定して求めたRP'から、ROM7に記憶された所定の情報再生時の半導体レーザ発光量(リードパワー)RPに戻し、ヘッダ領域を避けてデータ領域で行うA/Dコンバータ6の出力のモニタによる半導体レーザの発光量の検出とDAC(1)9への指示値の更新動作を再開し、イニシャル動作の第5段階で行ったテストゾーン59のトラックにおける発光量検出と同様のタイミングでA/Dコンバータ6の出力をサンプリングし、目標発光量との誤差がゼロに収束するようにDAC(1)9への出力指示値を更新する。そして、所定の時間間隔で前記DAC(1)9への出力指示値の更新動作を繰り返す。

【0098】【4】次に、現在トラッキング中のトラックがトラック領域Aにあって、移動先のトラックが同様にトラック領域Aである場合の動作について説明する。

【0099】この場合は、ピックアップ部の移動が完了しオントラックした後、CPU5は、移動前のトラック領域Aにおいて所定の時間間隔で行っていたヘッダ領域を避けたA/Dコンバータ6の出力のモニタによる半導体レーザの発光量の検出とDAC(1)9への指示値の更新動作を再開する。

【0100】このとき、A/Dコンバータ6の出力による半導体レーザの発光量をサンプリングしてDAC(1)9への指示値の更新する際には、ピックアップ部の移動前後において共にデータ領域にはビットがあり、基本的に条件は同じであるため、検出値と比較する目標発光量はトラック領域Bからトラック領域Aにピックアップ部を移動させた直後に測定して得たRP'のままとする。

【0101】ただし、ディスクの径方向の反射率等のばらつきはゼロではないため、径方向でディスクから半導体レーザへの戻り光量が違って半導体レーザの発光量に変化し、前記ビットの有無による戻り光の影響を補正するための目標発光量RP'に径方向で誤差が発生する場合がある。トラック領域Aがバンド単位でディスクの径方向に複数存在することがあり得るECMA規格に準じたディスクのような場合で、ピックアップ部の移動前後のトラックがあるバンドが互いに近接していないときには、ピックアップ部の移動が完了しオントラックした後、前述した記録再生用のトラック領域Bから再生専用のトラック領域Aに移動するときに行ったようなA/Dコンバータ6の出力の発光量検出を行い、戻り光の影響を補正した目標発光量を再設定するようにしても良い。また、異なるバンドのトラックに移動する場合には必ず

19

前記目標発光量の再設定を行うようにしても良い。これにより、より精度の高い発光量制御が可能になる。

【0102】以上のように、本実施例によれば、ディスクの製造時に成形によって情報がビットで形成され情報の再生のみが可能なデータ領域と情報の記録と再生が可能なデータ領域の2種類のデータ領域が1枚のディスクに混在する部分エンボス形のディスクを用いる場合においても、記録媒体より半導体レーザへの戻り光があっても情報の書き換えが可能なユーザデータ領域において最適の再生パワーとなるよう正しい発光量制御が可能であり、半導体レーザのパワーが高くなって記録済みのデータを劣化させたり、パワーが低くなって情報を誤って再生することが防止できる。

【0103】また、ピックアップ部を情報の再生のみが可能なトラック領域Aから記録再生の両方が可能なトラック領域Bへ移動させても、半導体レーザへの供給電流は変化しないように制御しているため、異なるデータ領域間でピックアップ部を移動した直後に半導体レーザへの供給電流を再調整する必要がなく、この再調整のための待ち時間が発生することはないため、記録時の転送レート10の低下など装置の動作性能が低下することを防止できる。

【0104】さらに、情報の再生のみが可能なデータ領域における発光量目標値を、記録再生が可能なデータ領域で発光量制御を行ったときの半導体レーザへの供給電流と同じ値の電流を供給して検出した発光量を基に設定することにより、装着されたディスクごとの反射率の違いやビットの成形のばらつきを含んだ状態で、情報再生専用のデータ領域における半導体レーザの目標パワーの設定を行うことができるため、装着ディスクに対応した適正な半導体レーザの目標発光量の設定を行うことが可能であり、媒体に応じた正しい発光量制御を行うことができる。

【0105】図6は本発明の第2実施例に係る光学式情報再生装置における半導体レーザの出力制御手段の構成を示すブロック図である。

【0106】第1実施例では、半導体レーザの出力制御手段として、光検出手段4の出力をA/Dコンバータ6でデジタル値に変換した半導体レーザの発光量と、ROM7に記憶された目標発光量のデータまたは実際の測定で求めてRAM15に記憶した目標発光量であるデジタル値とを、CPU5でデジタル的に比較演算して、半導体レーザ1への供給電流量を設定する方法を用いた構成を示したが、第2実施例は、半導体レーザの発光量に相当する光検出手段の出力と、D/Aコンバータ等によって構成される可変電圧電源による目標発光量に相当する電圧出力とを、コンパレータによってアナログ的に比較して半導体レーザへの供給電流量を設定する方法を用いた半導体レーザの出力制御手段の構成例である。

20

【0107】本実施例の半導体レーザ出力制御手段は図6に示すような回路で構成されており、半導体レーザ1の射出光の一部を検出する光検出手段4の出力側には、この光検出手段4の出力と可変電圧電源33の出力とを比較するコンパレータ(1)31と、前記光検出手段4の出力と所定の基準電圧34とを比較するコンパレータ(2)32とが設けられている。

【0108】そして、各部の制御を行うCPU35が設けられ、情報の再生時等における半導体レーザの目標発光量の値が記憶されたROM42と、動作時に求められる再生のみが可能なデータ領域における目標発光量などを記憶するRAM43と、記録媒体からの反射光より得られる再生信号を基に媒体に記録された情報を再生する情報再生手段8とが接続されている。

【0109】前記CPU35は可変電圧電源33と接続されており、この可変電圧電源33の出力をROM42あるいはRAM43に記憶された所定の目標発光量に相当する電圧値に設定するための設定信号を送出するようになっている。

【0110】コンパレータ(1)31、(2)32の出力端には、それぞれアップダウンカウンタ(1)36、(2)37が接続されており、各コンパレータ(1)31、(2)32の出力に基づいてそれぞれのアップダウンカウンタ(1)36、(2)37はクロック信号発生部38からのクロック信号をカウントするようになっている。アップダウンカウンタ(1)36の出力値は情報再生時の半導体レーザ発光量(リードパワー)に相当する値に、アップダウンカウンタ(2)37の出力値は情報記録時の半導体レーザ発光量(ピークパワー)を得るためのリードパワーへ加算する値にそれぞれなっている。

【0111】また、コンパレータ(1)31の出力はCPU35にも入力されるようになっており、CPU35からはアップダウンカウンタ(1)36へカウントを許可するイネーブル信号が送出されるようになっている。

【0112】前記アップダウンカウンタ(1)36の出力端にはD/Aコンバータ(1)39が接続され、情報再生時の半導体レーザ発光量に相当するアップダウンカウンタ(1)36の出力値がD/Aコンバータ(1)39によってアナログ電圧値に変換されるようになっている。また、アップダウンカウンタ(2)37の出力端にはD/Aコンバータ(2)40が接続され、情報記録時のピークパワーを得るための加算値であるアップダウンカウンタ(2)37の出力値がD/Aコンバータ(2)40によってアナログ電圧値に変換されるようになっている。

【0113】D/Aコンバータ(1)39、(2)40はV-I変換器からなる駆動回路41に接続されており、駆動回路41によってD/Aコンバータ(1)39、(2)40の出力電圧がそれぞれ電流に変換されて、情報再生時の半導体レーザの駆動電流と情報記録時のピークパワーを得るために加算する駆動電流とが生成されるようにな

っている。

【0114】駆動回路41の2つの出力のうち、情報再生時の半導体レーザの駆動電流は加算回路13に直接入力され、情報記録時のピークパワーを得るために加算する駆動電流はスイッチSW3を介して加算回路13に入力されるようになっている。また、加算回路13には高周波発振回路14からの高周波電流出力がスイッチSW2を介して入力されるようになっている。加算回路13の出力端は、スイッチSW1を介して半導体レーザ1に接続されており、加算回路13で重畳された電流が駆動電流として半導体レーザ1へ供給されるようになっている。

【0115】その他の部分は第1実施例と同様に構成されており、説明を省略する。

【0116】第2実施例では、第1実施例と同様に情報再生時及び情報記録時においてそれぞれCPU35の制御によりスイッチSW1、SW2、SW3をオン、オフし、所定の発光量で半導体レーザ1を発光させると共に、半導体レーザ1の発光量を検出して目標発光量との誤差がゼロとなるように発光量制御を行う。

【0117】本実施例においても、部分エンボス形のディスクを用いた場合の情報再生時における半導体レーザの発光量の制御についてのみ説明する。

【0118】第1実施例と同様に、イニシャル動作として情報の記録と再生が可能なユーザデータ領域と同様のビットの無いデータ領域を有するテストゾーンにおいて、ユーザデータ領域に最適な発光量となるように発光量制御を行う。

【0119】CPU35は、半導体レーザ1の発光量の検出とD/Aコンバータ(1)39への入力値の更新とを行う際には、アップダウンカウンタ(1)36のイネーブル信号をオンし、カウントを許可する。

【0120】このとき、コンパレータ(1)31は、光検出手段4から出力される半導体レーザ1の発光量検出値と、情報再生時における所定の目標発光量(RP)に相当する電圧値に設定した可変電圧電源33の出力(V1)とを比較し、光検出手段4で検出されたレーザ発光量に相当する電圧値と可変電圧電源出力(V1)との間に誤差がある場合には、コンパレータ(1)31の出力がオンとなる。コンパレータ(1)31の出力がオンすることにより、アップダウンカウンタ(1)36でクロック信号がカウントされアップダウンカウンタ(1)36の出力が変化する。

【0121】アップダウンカウンタ(1)36の出力が変化すると、アップダウンカウンタ(1)36の出力変化に応じたD/Aコンバータ(1)39の出力、および駆動回路41の出力である半導体レーザ1への供給電流が変化する。半導体レーザ1の発光量に変化する。

【0122】そして、半導体レーザの発光量が目標発光量(RP)と等しくなると、光検出手段4からの出力電

圧と可変電圧電源出力(V1)との差がゼロになり、コンパレータ(1)31の出力がオフとなる。これにより、アップダウンカウンタ(1)36の出力はホールド状態になって、半導体レーザ1の発光量調整は終了する。

【0123】このようなアナログ方式の構成においては、図6のアップダウンカウンタ(1)36のイネーブル信号を、第1実施例で示した図1のA/Dコンバータ6のサンプリングタイミングと同様に所定時間間隔でヘッド領域を避けてオン/オフ制御することによって、前述のデジタル方式の場合と同様の効果が得られ、情報の記録再生が可能なユーザデータ領域やテストゾーンのデータ領域において最適な発光量となるように正しい発光量制御を行うことが可能となる。

【0124】すなわち、情報の書換え可能なユーザデータ領域で半導体レーザの出力パワーを調整する際には、CPU35によりアップダウンカウンタ(1)36のイネーブル信号端子をヘッド領域を避けてオンすると、光検出手段4からの出力電圧と、ROM42から読み出したユーザデータ領域における所定の目標発光量RPに相当する電圧値に設定した可変電圧電源出力(V1)との間に差があった場合には、その差がゼロになるまでアップダウンカウンタ(1)36の出力が変化し、アップダウンカウンタ(1)36の出力の変化に応じて、D/Aコンバータ(1)39の出力及び駆動回路41の出力である半導体レーザへの供給電流が変化し、半導体レーザ1の発光量が目標発光量になるよう再調整される。

【0125】そして、光検出手段4からの出力電圧と可変電圧電源出力(V1)との差がゼロになり、コンパレータ(1)31の出力がオフになってアップダウンカウンタ(1)36の出力変化が停止すると、CPU35は、このときのアップダウンカウンタ(1)36の出力値(D1)をRAM43に記憶する。

【0126】以後は、装置内の温度の変化等により、半導体レーザの特性が変化して半導体レーザの発光量変動するのを防ぐため、CPU35はアップダウンカウンタ(1)36のイネーブル信号端子をヘッド領域を避けてオンし、光検出手段4からの出力電圧と可変電圧電源出力(V1)との差がゼロになってコンパレータ(1)31の出力がオフしたときのアップダウンカウンタ(1)36の出力値(D1)を讀んで、以前にRAM43に記憶していた値と書き換える動作を所定の時間間隔で繰り返す。

【0127】情報再生の指示を受けて記録再生用のトラック領域Bあるいはテストゾーンから情報再生専用のトラック領域Aにピックアップ部を移動させる場合には、CPU35は移動前にアップダウンカウンタ(1)36のイネーブル信号端子をオフし、目標発光量に相当する可変電圧電源33の出力を書換え可能なユーザデータ領域での値(V1)に保持した状態で所定の目的トラックへピックアップ部を移動させる。

【0128】そして、ピックアップ部の移動が完了し

23

ラック領域Aにオントラックした後、CPU35はヘッダ領域を避けてアップダウンカウンタ(1)36のイネーブル信号をオンし、このときのアップダウンカウンタ(1)36の出力値と情報の書換え可能なユーザデータ領域でRAM43に記憶したアップダウンカウンタ(1)36の出力値(D1)とを比較し、その差がゼロになるように可変電圧電源33の出力を変化させる。ここで、CPU35はアップダウンカウンタ(1)36の出力値がRAM43に記憶したユーザデータ領域での値D1と等しくなったときの可変電圧電源33の出力電圧(V2)を、情報再生専用のトラック領域Aにおける目標発光量(Rp')に相当する基準値とし、V2を出力するための可変電圧電源33への指示値をRAM43に記憶する。

【0129】以後CPU35は、半導体レーザからの照射ビームが情報がビットで形成された再生専用のトラック領域Aのトラックを照射しているときには目標発光量としてRp'を用い、RAM43に記憶した目標発光量Rp'の指示値に相当する電圧値に設定した可変電圧電源33の出力(V2)と光検出手段4の出力とをコンパレータ(1)31で比較し、この差がゼロになるようにユーザデータ領域での場合と同様に発光量制御を行う。

【0130】このようにビットの有無による戻り光の影響によっては半導体レーザへの供給電流を変えないように情報再生専用のトラック領域Aでは目標発光量を変化させて制御することによって、前述のデジタル方式の場合と同様の効果が得られ、情報の記録再生が可能なユーザデータ領域において最適な発光量となる駆動電流で半導体レーザを発光させるように制御できる。

【0131】情報再生専用のトラック領域Aから記録再生用のトラック領域Bにピックアップ部を移動させる場合には、CPU35はアップダウンカウンタ(1)36のイネーブル信号端子をオフしてアップダウンカウンタ(1)36の出力を保持した状態で所定の目的トラックへピックアップ部を移動させた後、可変電圧電源33への出力指示値をRAM43に記憶した目標発光量Rp'の指示値から再びROM42から読みだした所定の目標発光量Rpの指示値に戻して可変電圧電源33の出力電圧をV1とする。そして、ヘッダ領域を避けるようアップダウンカウンタ(1)36のイネーブル信号を制御して光検出手段4からの出力電圧と可変電圧電源33の出力電圧V1とをコンパレータ(1)31で比較することによって半導体レーザの発光量制御を行う。

【0132】このような発光量制御を行うことによって、前述のデジタル的な演算処理で発光量の制御を行った場合と同様の効果が得られ、情報再生専用のトラック領域Aから再び情報の記録再生が可能なトラック領域Bにピックアップ部を移動した場合でも、情報の書換え可能なユーザデータ領域に最適な半導体レーザの発光量を保つことができ、再度発光量を調整する制御を行う必要がなく、半導体レーザのパワーが高くなって記録済み

24

のデータを劣化させたり、パワーが低くなって情報を誤って再生したりすることを防止でき、さらに動作時に待ち時間が発生して装置の動作性能が低下することを防止できる。

【0133】【付記】

(1) セクタの開始マーク、トラック番号、セクタ番号等の情報が媒体製造時にビットで形成されたヘッダ領域とビットが無く情報の記録と再生の両方が可能なデータ領域とで構成される情報書換え可能な記録再生用のトラック領域と、前記ヘッダ領域と共にデータ領域の情報も媒体製造時にビットで形成され情報の書換えができない再生専用のトラック領域とが、1枚の媒体に混在する光学式記録媒体に対して情報の再生を行う光学式情報再生装置において、前記再生専用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値を、前記記録再生用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値とは異なる値に設定するようにして、前記半導体レーザの発光量を所定の値に保つ発光量制御を行う半導体レーザ出力制御手段を備えた光学式情報再生装置。

【0134】(2) セクタの開始マーク、トラック番号、セクタ番号等の情報が媒体製造時にビットで形成されたヘッダ領域とビットが無く情報の記録と再生の両方が可能なデータ領域とで構成される情報書換え可能な記録再生用のトラック領域と、前記ヘッダ領域と共にデータ領域の情報も媒体製造時にビットで形成され情報の書換えができない再生専用のトラック領域とが、1枚の媒体に混在する光学式記録媒体に対して情報の再生を行う光学式情報再生装置において、前記記録媒体にレーザ光を照射するための光源である半導体レーザの発光量の検出を、前記ヘッダ領域にレーザ光が照射されている期間中は停止し、前記ヘッダ領域の情報を再生してから所定時間後に前記記録再生用のトラック領域中のビットが無いデータ領域または前記再生専用のトラック領域中の情報がビットで形成されたデータ領域において前記半導体レーザの発光量検出を行うと共に、前記再生専用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値を、前記記録再生用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値とは異なる値に設定するようにして、前記半導体レーザの発光量を所定の値に保つ発光量制御を行う半導体レーザ出力制御手段を備えた光学式情報再生装置。

【0135】(3) 前記半導体レーザ出力制御手段は、前記再生専用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値を、ビットの有無による戻り光の影響を補正した値に設定し、前記再生専用のトラック領域において半導体レーザへ供給する駆動電流を前記記録再生用のトラック領域中のビットが無いデータ領域における値と同じ値に保持するように発光量制御を行う付記(1)に記載の光学式情報再生装置。

【0136】この構成では、再生専用のトラック領域に

において半導体レーザへ供給する駆動電流を前記記録再生用のトラック領域中のビットが無いデータ領域における値と同じ値に保持するように発光量制御を行うことにより、光学ヘッドが再生専用のトラック領域と記録再生用のトラック領域との間を移動したときにビットの有無による戻り光の影響によって半導体レーザへの供給電流が変化することが無く、記録媒体より半導体レーザへの戻り光があっても情報の記録再生が可能なデータ領域において最適な再生パワーとなるよう発光量制御がなされる。

【0137】(4) 前記半導体レーザ出力制御手段は、前記再生専用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量の目標値を、光学ヘッドを記録再生用のトラック領域から再生専用のトラック領域へ移動させた後に光学ヘッドの移動開始前に半導体レーザへ供給した駆動電流と同じ値の駆動電流を半導体レーザへ供給した状態で該半導体レーザの発光量を検出することによってビットの有無による戻り光の影響を検出し、この検出結果に基づいて値を設定する付記(1)に記載の光学式情報再生装置。

【0138】この構成では、記録再生用のトラック領域における半導体レーザへの供給電流と同じ値の駆動電流を再生専用のトラック領域において半導体レーザへ供給してこのときの半導体レーザの発光量を検出し、ビットの有無による戻り光の影響を補正した発光量の目標値を設定することによって、装着された媒体ごとに反射率が異なったりビットの成形にばらつきがある場合などでも、再生専用のトラック領域における半導体レーザの発光量の目標値の設定を正確に行うことができる。

【0139】(5) 前記半導体レーザ出力制御手段は、光学ヘッドを記録再生用のトラック領域から再生専用のトラック領域へ移動させた後に行う半導体レーザの発光量の検出を、ヘッダ領域の先頭部に設けられたセクタマーク部とヘッダ領域とデータ領域との間に設けられたオフセット検出フィールドとを避けてデータ領域において行うように再生専用のトラック領域のヘッダ領域の情報を再生してから所定時間経過後に発光量検出を行うことを特徴とする付記(4)に記載の光学式情報再生装置。

【0140】この構成では、再生専用のトラック領域を照射する際の半導体レーザの発光量目標値の設定のための発光量検出を、ヘッダ領域の先頭部に設けられビット長が再生専用のトラック領域中のデータ領域のビットより長くて回折の影響で左右される戻り光量が短ビットのデータ領域とは異なっているセクタマーク部と、ヘッダ領域とデータ領域との間に設けられたビットの無いオフセット検出フィールドとを避けて行う。これにより、記録媒体より半導体レーザへの戻り光があっても、再生専用のトラック領域中のデータ領域を照射中の半導体レーザの発光量を正しく測定することができ、正しい目標発

光量の設定が可能となる。

【0141】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、情報の書換えが可能な記録再生用データ領域と記録媒体製造時にビットで情報が形成され情報の書換えができない再生専用データ領域とが1枚の媒体中に混在している光学式記録媒体を用いた場合において、記録媒体より半導体レーザへの戻り光があっても情報の記録再生が可能なユーザデータ領域において最適な再生パワーとなるよう正しい発光量制御が可能であり、半導体レーザのパワーが高くなって記録済みのデータを劣化させたり、パワーが低くなって情報を誤って再生したりすることを防止でき、さらに動作時に待ち時間が発生して装置の動作性能が低下することを防止できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図5は本発明の第1実施例に係り、図1は光学式情報再生装置における半導体レーザの出力制御手段の構成を示すブロック図

【図2】本実施例の装置で使用する部分エンボス形の光ディスクにおける記録面上の各領域の概略構成を示す説明図

【図3】ピックアップ部の構成を示す構成説明図

【図4】トラックジャンプ動作を行う際の発光量検出状態を示す動作説明図

【図5】記録と再生が可能なトラック領域Bと再生のみが可能なトラック領域Aとにおける半導体レーザの発光量を示す動作説明図

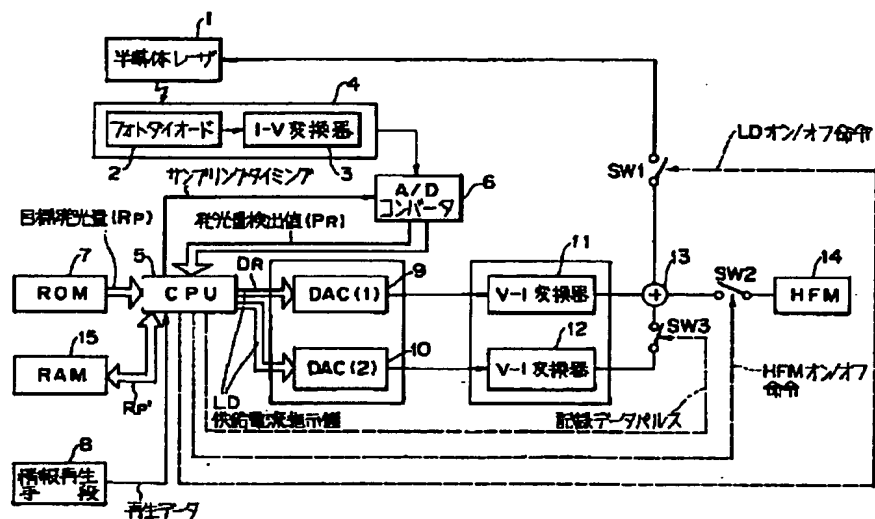
【図6】本発明の第2実施例に係る光学式情報再生装置における半導体レーザの出力制御手段の構成を示すブロック図

【図7】出射光と戻り光が干渉するような装置を用いて半導体レーザへの戻り光量を変化させたときの半導体レーザのI-P特性を示す特性図

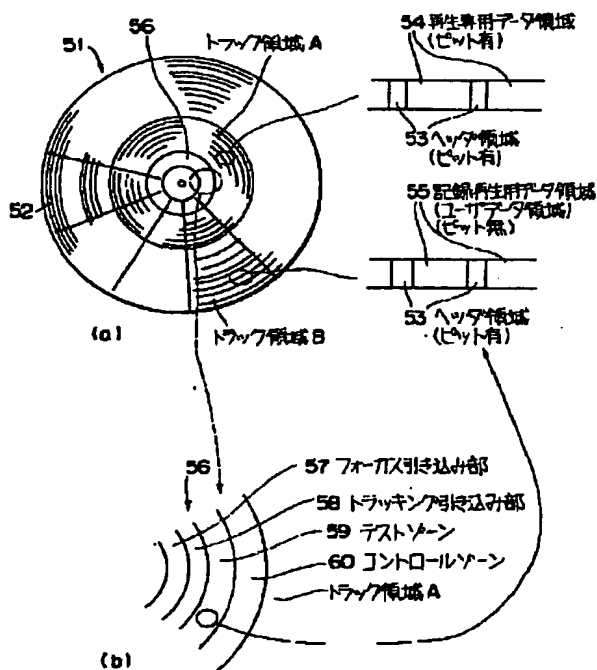
【図8】ディスク中の情報がビットで形成された再生専用のヘッダ領域とビットの無い記録再生可能なユーザデータ領域とにおける半導体レーザの出射光量の変化の一例を示す特性説明図

【符号の説明】

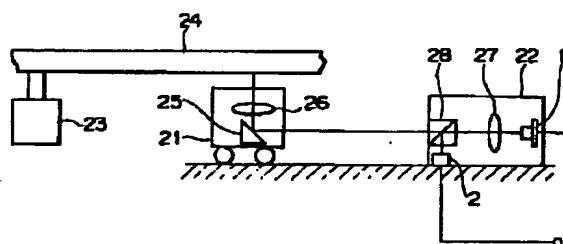
- 1…半導体レーザ
- 4…光検出手段
- 5…CPU
- 6…A/Dコンバータ
- 7…ROM
- 8…情報再生手段
- 9, 10…D/Aコンバータ
- 11, 12…V-I変換器
- 15…RAM
- 51…部分エンボス形の光ディスク
- 53…ヘッダ領域
- 54…再生専用データ領域



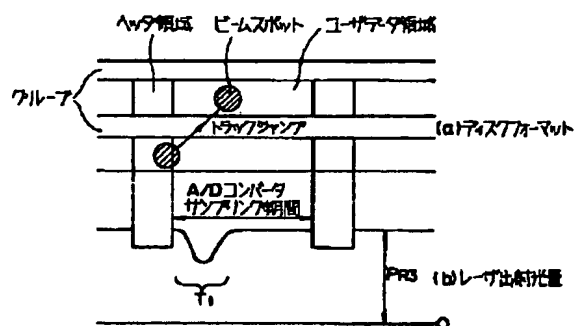
【圖 2】



【圖 3】



【図4】



(a) 記録再生用データ領域 (トラックフォーマット)

(b) 再生専用データ領域 (トラックフォーマット)

(a) ディスクフォーマット

(b) レーザ出射強度